A busca da paz como responsabilidade dos matemáticos[1]

Ubiratan D'Ambrosio
Professor Emérito de Matemática
Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP
Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
Universidade Bandeirante de São Paulo UNIBAN, Brasil.
ubi@usp.br

Dedico este trabalho à memória de Luis A. Santaló, que marcou sua vida e carreira profissional por uma luta incansável contra o obscurantismo, a arrogância e a injustiça.

Resumo

No início, deixe-me clarificar que Paz é entendida em suas quatro dimensões: Paz Militar, Paz Ambiental, Paz Social e Paz Individual. Alcançar um estado de Paz, em suas quatro dimensões conceituais, é a tarefa mais necessária e urgente da humanidade. Nós podemos dizer que este é o problema mais universal que todos nós enfrentamos. É reconhecido que Matemática é a ciência mais universal. A indagação: como estes dois universais podem ser conciliados? É ingênuo dizer que Paz é uma preocupação de um tipo diferente. A História da Matemática nos mostra que as violações a Paz e os progressos de Matemática tem se beneficiado mutuamente de uma forte associação ao longo da evolução da espécie humana. Este trabalho tem como foco discutir a responsabilidade da/do matemática/o em redirecionar seus instrumentos intelectuais, principalmente a Matemática, para a busca de Paz.

Palavras chave

Paz, matemática, ethnomatemática

Resumen[2]

Para empezar, permítame aclarar que Paz es entendida en sus cuatro dimensiones: Paz Militar, Paz Ambiental, Paz Social y Paz Individual. Alcanzar un estado de Paz, en sus cuatro dimensiones conceptuales, es la tarea más necesaria y urgente de la humanidad. Nosotros podemos afirmar que este es el problema más universal que todos nosotros en-

[1] Este trabajo fue publicado en *Mathematicae Notae* (Boletin del Instituto de Matemática "Beppo Levi", Rosario), año XLII (2003-2004) pp. 41-54.

[2] El resumen y las palabras clave en español fueron agregados por los editores.

frentamos. Es reconocido que la Matemática es la ciencia más universal. La indagación: ¿cómo estos dos universales pueden ser conciliados? Es ingenuo decir que Paz es una preocupación de un tipo distinto. La Historia de la Matemática nos muestra que las violaciones a la Paz y los progresos de la Matemática se han beneficiado mutuamente de una fuerte asociación a lo largo de la evolución de la especie humana. Este trabajo tiene como meta discutir la responsabilidad de la/del matemática/o en redireccionar sus instrumentos intelectuales, principalmente la Matemática, para la búsqueda de la Paz.

Palabras clave

Paz, matemática, ethnomatematica.

Abstract

In the onset, let me clarify that Peace is understood in its four dimensions: Military Peace, Environmental Peace, Social Peace and Individual Peace. To reach a state of Peace, in its four conceptual dimensions, is the most necessary and urgent task of mankind. We may say this is the most universal problem we all face. It is recognized that Mathematics is the most universal science. The quest: how can these two universals be conciliated? It is naive to say that Peace is a concern of a different kind. History of Mathematics shows that the violations of Peace and the progresses of Mathematics have mutually benefited from an intimate been association throughout the evolution of the human kind. This paper focuses on the responsibility of a mathematician in redirecting her/his intellectual instruments, particularly Mathematics, for the search of Peace.

Key words

Peace, Mathematics, Ethnomatematics.

1. Introdução

O foco deste trabalho é a questão da PAZ nas suas múltiplas dimensões (paz interior, paz social, paz ambiental, paz militar). O pressuposto é que a maioria dos seres humanos deseja a paz. A pergunta: qual o papel da Matemática e da Educação Matemática na obtenção da paz?

Dois eminentes matemáticos, Albert Einstein e Bertrand Russell, elaboraram, em 1955, um manifesto, que foi endossado por outros cientistas detentores do Premio Nobel, provenientes de vários países. O documento ficou conhecido como o Manifesto Pugwash, e nele se lê: “Esqueçam-se de tudo e lembrem-se da humanidade”. Procuro, nas minhas propostas de Educação Matemática, seguir os ensinamentos desses dois grandes mestres, que nos legaram não só muito de Matemática, mas sobretudo de humanidade.

O ano 2000 foi declarado, pela UNESCO, Ano Internacional da Cultura da Paz (Rotblat, 1972, pp. 137-140) Coincidentemente, a União Matemática Internacional declarou 2000 o Ano Internacional da Matemática (manifesto2000). A questão que se coloca, naturalmente, é a conciliação de dois universais: PAZ e MATEMÁTICA.

Passamos o ano 2000 com grandes festividades, fomos ameaçados pelo *bug* do milênio, produto de poderosos vírus construídos com sofisticada matemática computacional, escapamos desse *bug* graças a poderosos antivírus desenvolvidos graças à mesma matemática, passamos pelo ano 2001, que terminou sob o impacto dos ataques terroristas nos Estados Unidos e dos ataques de retaliação no Afeganistão. Todos realizados com precisão matemática. E agora, em 2003, testemunhamos uma guerra com conseqüências imprevisíveis e que se caracterizou pela utilização de uma alta tecnologia, desenvolvida graças ao extraordinário avanço da matemática aplicada a diversas ciências. E, nos países eufemisticamente chamados emergentes, as contradições de uma economia baseada em alta matemática, penalizam as nossas sociedades (não é exagero dizer que a economia moderna depende de un sofisticado instrumental matemático. Evidência disso é o fato do Prêmio Novel de Economia ter sido conferido, na maior parte das vezes, a matemáticos).

Há uma contradição evidente: esses atos abomináveis só podem ser idealizados e executados graças a um elaborado instrumental matemático. E os que idealizam, planejam e executam esses atos têm reconhecida competência matemática. Obviamente, Matemática e Paz se estranham. Somos levados a concluir que o fato de a humanidade ter construído um corpo de conhecimentos tão elaborado quanto a Matemática, é ofuscado pelo fato de a humanidade ter se distanciado de tal maneira da Paz. Na busca da Paz, não basta fazer uma boa Matemática, mas deve-se fazer uma Matemática impregnada de valores éticos, que é um conceito, para muitos, desprovido de significado. O desafio é dar sentido ao conceito de Ética Matemática. Para isso é necessário um reexame da História da Matemática, procurando entender quando, onde, como e porque, a Matemática e a Ética se distanciaram (D'Ambrosio, 1998, pp. 67-73).

Acredito ser essa uma questão da maior importância nas propostas de Educação para a Paz (Educação para a Paz é um tema central nas propostas educacionais de todo o mundo. Veja, no Brasil, o projeto exposto em Escolas de Paz: Miriam Abramovai (coord.) et al, UNESCO/Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro/Universidades do Rio de Janeiro, Brasilia/Rio de Janeiro, 2001. Ver também o livro de Xesús R. Jares: Educación para la paz. Su teoría y su práctica. Madri: Editorial Popular, 1999, uma das boas obras sobre o tema).

O paradigma dominante, responsável por desigualdade e exclusão, por injustiça e opressão, está sendo questionado e busca-se um novo paradigma, ou trans-paradigma, ainda mal definido, mas que seja capaz de proporcionar uma vida digna para toda a humanidade. A educação é a estratégia para evitar que a desordem social e a corrupção institucional prevaleçam nesse difícil momento de transição. Uma educação voltada para a PAZ TOTAL (D'Ambrosio, 1999).

Atingir PAZ TOTAL é também a única justificativa de qualquer esforço para o avanço científico e tecnológico, e deveria ser o substrato de todo discurso sobre Educação e sobre o fazer científico e tecnológico, particularmente o fazer matemático. Muitos ainda questionam: "Mas o que tem isso a ver com a Matemática e com a Educação Matemática?". Eu respondo: "Tem tudo a ver." Neste trabalho vou elaborar sobre essa afirmação.

Um Educador Matemático deve utilizar aquilo que aprendeu como Matemático para realizar a sua missão de Educador. Portanto, um Educador Matemático é um educador que tem Matemática como sua área de competência e seu instrumento de ação, não um matemático que utiliza a Educação para a divulgação de habilidades e competências matemáticas. Ciência e conhecimento devem, portanto, estar subordinadas ao humanismo característico do educador. Em termos muito claros e diretos: o aluno é mais importante que programas e conteúdos. Se o objetivo é Paz, a Educação é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica.

Eu poderia sintetizar meu posicionamento dizendo que só se justifica insistirmos em Educação para todos se for possível conseguir, através dela, melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo, preservando a diversidade mas eliminando a desigualdade discriminatória, dando, assim, origem a uma nova organização da sociedade.

A dignidade de cada indivíduo se manifesta no encontro com si próprio. Portanto atingir o estado de Paz Interior é uma prioridade. Atingir o estado de paz interior é difícil, sobretudo devido a todos os problemas que enfrentamos no dia-a-dia, particularmente no relacionamento com o outro. Será que o outro estará tendo dificuldades em atingir o estado de sua Paz Interior? Muitas vezes vemos que o outro está tendo problemas que resultam de dificuldades materiais, como falta de segurança, falta de emprego, falta de salário, muitas vezes até mesmo falta de casa e de comida. A solidariedade com o próximo é a primeira manifestação de nos sentirmos parte de uma sociedade. A Paz Social será um estado em que essas situações não ocorrem. E com certeza vem novamente a pergunta "Mas o que tem a Matemática a ver com isso?". A resposta a essa questão pode ser encontrada a partir de uma análise da História

da Matemática integrada na História da Humanidade (D'Ambrosio, 1997a, pp. 243-248).

Também alguns não percebem o quanto a Paz Ambiental tem a ver com a Matemática, que é sempre pensada como aplicada ao desenvolvimento e ao progresso. Lembro que a ciência moderna, que repousa em grande parte na Matemática, nos dá instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza, mas também poderosos instrumentos de destruição dessa mesma natureza. A Educação Ambiental necessita muita Matemática (D'Ambrosio, 1998, pp. 171-174).

Atingir PAZ TOTAL deve ser a utopia de todo ser humano. Essa é a essência de ser humano. É o ser [substantivo] humano procurando ser [verbo] humano. Esse é o verdadeiro sentido de humanidade, resultado da chamada Era da Consciência (D'Ambrosio, 1997b). Estamos vivendo uma sociedade em transição e a busca de novos paradigmas parece estar dominando o pensamento atual, muito especialmente o pensamento científico. Como diz Boaventura de Sousa Santos na sua excelente rejeição da razão cínica dominante,

> construir, na verdade, uma utopia tão pragmática quanto o próprio senso comum, não é uma tarefa fácil, nem uma tarefa que alguma vez possa concluir-se. É este reconhecimento, à partida, da infinitude que faz desta tarefa uma tarefa verdadeiramente digna dos humanos. (Sousa Santos, 2000, p. 383).

2. Educação Matemática e Paz

Minha proposta é fazer uma Educação para a Paz e, em particular, uma Educação Matemática para a Paz.

Muitos continuaram intrigados: "Mas como relacionar trinômio de 2° grau com Paz?". É provável que esses mesmos indivíduos costumam ensinar trinômio de 2° grau dando como exemplo a trajetória de um projétil de canhão. Mas estou quase certo que não dizem, nem sequer sugerem, que aquele belíssimo instrumental matemático, que é o trinômio de 2° grau, é o que dá a certos indivíduos –artilheiros profissionais, que provavelmente foram os melhores alunos de Matemática da sua turma– a capacidade de dispararem uma bomba mortífera de um canhão para atingir uma população de gente, de seres humanos, carne e osso, emoções e desejos, e matá-los, destruir suas casas e templos, destruir árvores e animais que estejam por perto, poluir qualquer lagoa ou rio que esteja nos arredores. A mensagem implícita acaba sendo: aprenda bem o trinômio do 2°grau e você será capaz de fazer tudo isso. Somente quem faz

um bom curso de Matemática tem suficiente base teórica para apontar canhões sobre populações.

Claro, muitos dirão, como já disseram: "Mas isso é um discurso demagógico. Essa destruição horrível só se fará quando necessário. E é importante que nossos jovens estejam preparados para o necessário." E os defensores de um conteúdo dominante dizem que a matemática ensinada é essencial para essa preparação. Milhões, durante toda a história da humanidade, têm acreditado na necessidade de se preparar para uma possível agressão, inventando meios mais "eficazes" de, em nome de defesa, agredir, o que têm causado enormes perdas materiais e morais (essa é a tônica da chamada Política de Desencorajamento *–determent, détente–* que deu suporte logístico à escalada armamentista nuclear que caraterizou a Guerra Fria). Seria fundamental lembrar que os interessados nesse estado de coisas justificam dizendo ser isso necessário porque o alvo da nossa bomba destruidora é um indivíduo que não professa o nosso credo religioso, que não é do nosso partido político, que não segue nosso modelo econômico de propriedade e produção, que não tem nossa cor de pele ou nossa língua, enfim o alvo de nossa bomba destruidora é um indivíduo que é diferente. Tem sido e continua sendo esse o conceito dominante nas relações sociais e políticas: ver, no diferente, um agressor em potencial.

O trinômio de 2°grau serviu como exemplo para argumentar. A importância tão feia que destacamos de uma coisa tão linda como o trinômio do 2°grau merece ser comentada. Não se propõe eliminar o trinômio de 2°grau dos programas, mas sim que se utilize algum tempo para mostrar, criticamente, as coisas feias que se tem feito com ele e destacar as coisas lindas que se pode fazer com ele.

A geração, organização intelectual e social e a difusão do conhecimento, dão o quadro geral no qual procuro desenvolver minhas propostas específicas para a educação matemática (D'Ambrosio, 2001a, pp. 15-33).

3. O Programa Etnomatemática

Considero importante evitar que Etnomatemática seja confundida com uma nova disciplina ou seja vista como uma outra matemática. O Programa Etnomatemática, que não se pode confundir com o estudo etnográfico das idéias matemáticas, surgiu, nesta concepção, a partir de meados da década de 80 (D'Ambrosio, 2002). Na sua essência, o Programa Etnomatemática é o reconhecimento que o conhecimento é dinâmico, em permanente elaboração e reelaboração. Assim, evitando as posições de Karl Popper e de Thomas Kuhn e situando-me mais próximo a Imre Lakatos, falo em Etnomatemática como um

programa de pesquisa sobre a geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento. Poder-se-ia dizer um programa interdisciplinar abarcando o que constitui o domínio das chamadas ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia e da difusão.

Metodologicamente, esse programa reconhece que, na sua aventura enquanto espécie planetária, o homem (espécie *homo sapiens sapiens*), bem como as demais espécies de hominídeos, reconhecidas desde mais de 5 milhões de anos antes do presente, tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es), que lhes permitiram sobreviver e transcender através de maneiras, de modos, de técnicas ou mesmo de artes [*techné* ou *tica*] de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com [*matema*] a realidade natural e sócio-cultural [*etno*] na qual a espécie está inserida. Ao utilizar as raízes *tica*, *matema* e *etno*, cometo um verdadeiro abuso etimológico, mas que me permite construir e utilizar, num sentido conceitualmente preciso, a palavra Etnomatemática.

Naturalmente, em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural. Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (artes, técnicas, techné, ticas) para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (matema), em ambientes naturais, sociais e culturais (etnos) os mais diversos. Daí chamarmos o exposto acima de Programa Etnomatemática.

A palavra Etnomatemática sugere o corpus de conhecimento reconhecido academicamente como Matemática. De fato, em todas as culturas encontramos formas de conhecer associadas a processos de comparação, organização, classificação, contagem, medição, inferência (que são relacionadas e hoje integradas no que se chama Matemática), geralmente mesclados ou dificilmente distinguíveis de outras formas de conhecer, hoje definidas como Arte, Religião, Música, Técnicas, Ciências. Em todos os tempos e em todas as culturas, Matemática, Artes, Religião, Música, Técnicas, Ciências foram desenvolvidas com a mesma finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de predizer o futuro (artes divinatórias). Todas aparecem, num primeiro estágio da história da humanidade e da vida de cada um de nós, indistinguíveis como formas de conhecimento.

4. A dinâmica cultural

No encontro de indivíduos e de grupos, há um processo de interação dinâmica, cujo resultado pode ser o predomínio de uma forma sobre outra, algumas vezes a substituição de uma forma por outra e mesmo a supressão e a eliminação total de alguma forma. Mas, na maioria dos casos, o resultado é a geração de novas formas culturais. Na dinâmica do encontro, são fortes as relações entre indivíduos de uma mesma cultura (intraculturais) e sobretudo as relações entre indivíduos de culturas distintas (interculturais). Nas relações intra e interculturais reside o potencial criativo da espécie. Assim como a biodiversidade representa o caminho para o surgimento de novas espécies, na diversidade cultural reside o potencial criativo da humanidade.

Na Educação, tem havido o reconhecimento da importância das relações interculturais. Mas, lamentavelmente, ainda há relutância no reconhecimento das relações intraculturais. Ainda se insiste em colocar crianças em séries de acordo com idade, em oferecer o mesmo currículo numa mesma série, chegando ao absurdo de se propor currículos nacionais. E, ainda, comete-se o absurdo maior de se avaliar grupos de indivíduos com testes padronizados. Trata-se, efetivamente, de uma tentativa de pasteurizar as novas gerações!

A pluralidade dos meios de comunicação de massa, facilitada pelos transportes, levou as relações interculturais a dimensões verdadeiramente planetárias. Estamos vivendo um período em que os meios de captar informação e o processamento da informação de cada indivíduo encontram nas comunicações e na informática instrumentos auxiliares de alcance inimaginável em outros tempos. A interação entre indivíduos também encontra, na teleinformática, um grande potencial, ainda difícil de se aquilatar, de gerar ações comuns. Inicia-se assim uma nova era que abre enormes possibilidades de comportamento e de conhecimento planetários, com resultados sem precedentes para o entendimento e harmonia de toda a humanidade. Não a homogeneização biológica ou cultural da espécie, mas a convivência harmoniosa dos diferentes, através de uma ética de respeito mútuo, solidariedade e cooperação.

Naturalmente, sempre existiram maneiras diferentes de explicações, de entendimentos, de lidar e conviver com a realidade, que agora são notadas com maior evidência. Graças aos novos meios de comunicação e transporte, cria-se a necessidade de um comportamento que transcenda mesmo as novas formas culturais. Eventualmente o tão desejado livre arbítrio, próprio de ser humano, poderá se manifestar num modelo de transculturalidade que permitirá a cada ser humano atingir a sua plenitude. Um modelo adequado para se facilitar esse novo estágio na evolução da nossa espécie é a Educação Multicultural, que vem sendo adotada nos sistemas educacionais de todo o mundo.

Sabemos que no momento há mais de 200 estados e aproximadamente 6.000 nações indígenas, com uma população totalizando entre 10%-15% da população total do mundo. Embora não seja o meu objetivo discutir Educação Indígena, os aportes de especialistas na área têm sido muito importantes para se entender como a educação pode ser um instrumento que reforça os mecanismos de exclusão social.

É importante lembrar que praticamente todos os países adotaram a Declaração de Nova Delhi (16 de dezembro de 1993), que é explícita ao reconhecer que "a educação é o instrumento preeminente da promoção dos valores humanos universais, da qualidade dos recursos humanos e do respeito pela diversidade cultural"(2.2) e que "os conteúdos e métodos de educação precisam ser desenvolvidos para servir às necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e das sociedades, proporcionando-lhes o poder de enfrentar seus problemas mais urgentes –combate à pobreza, aumento da produtividade, melhora das condições de vida e proteção ao meio ambiente– e permitindo que assumam seu papel por direito na construção de sociedades democráticas e no enriquecimento de sua herança cultural"(2.4).

Nada poderia ser mais claro nesta declaração que o reconhecimento da subordinação dos conteúdos programáticos à diversidade cultural. Igualmente, o reconhecimento de uma variedade de estilos de aprendizagem está implícito no apelo ao desenvolvimento de novas metodologias.

Dentre os vários questionamentos que levam à preservação de identidades nacionais, muitas se referem ao conceito de conhecimento e às práticas associadas a ele. Talvez a mais importante a se destacar seja a percepção de uma dicotomia entre saber e fazer, que prevalece no mundo chamado "civilizado" e que é própria dos paradigmas da ciência moderna, como criada por Descartes, Newton e outros. Essencialmente, essas considerações determinam uma enorme flexibilidade tanto na seleção de conteúdos quanto na metodologia.

A ciência moderna, que surgiu ao mesmo tempo e sob grande influência das grandes navegações, da conquista e da colonização, impôs-se como uma forma de conhecimento racional, originado das culturas mediterrâneas, e como o substrato de uma tecnologia eficiente e fascinante. Como conseqüência, a partir das nações centrais definiram-se conceituações estruturadas e dicotômicas do saber [conhecimento] e do fazer [habilidades].

5. Etnomatemática e matemática

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do Programa Etnomatemática. Repito, o que já foi dito acima, que, diferentemente do que sugere

o nome, Etnomatemática não é apenas o estudo de "matemáticas das diversas etnias". A própria composição da palavra etno-matema-tica significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades de explicar, de entender, de lidar e de conviver com distintos contextos naturais e sócio-econômicos da realidade.

A disciplina denominada Matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que chegou à forma atual nos séculos XV e XVI, sendo, a partir de então, levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e da tecnologia modernas, que foram desenvolvidas, a partir do século XVII, na Europa, e que são dependentes dela.

Essa universalização é um exemplo do processo de globalização que estamos testemunhando em todas as atividades e áreas de conhecimento. Falava-se muito das multinacionais. Hoje, as multinacionais são, na verdade, empresas globais, para as quais não é possível identificar uma nação ou grupo nacional dominante. Essa idéia de globalização já começa a se revelar no início do cristianismo e do islamismo. Diferentemente do judaísmo, do qual essas religiões se originaram, bem como de inúmeras outras crenças nas quais há um povo eleito, o cristianismo e o islamismo são essencialmente religiões de conversão de toda humanidade à mesma fé, com o objetivo de subordinar todo o planeta a uma mesma igreja. Isso fica evidente nos processos de expansão do Império Romano cristianizado e do Islão.

O processo de globalização da fé cristã se aproxima do seu ideal com as grandes navegações. O catecismo, elemento fundamental da conversão, é levado a todo o mundo. Assim como o cristianismo é um produto do Império Romano levado, com o colonialismo, a um caráter de universalidade, também o são a matemática, a ciência e a tecnologia.

No processo de expansão, o cristianismo foi se modificando, absorvendo elementos da cultura subordinada e produzindo variantes notáveis do cristianismo original do colonizador. O mesmo se passou com a linguagem, com a culinária e com os costumes. Esperar-se-ia que, igualmente, as formas de explicar, conhecer, lidar, conviver com a realidade sócio-cultural e natural, obviamente distintas de região para região, e que são as razões de ser da matemática, das ciências e da tecnologia, também passassem por esse processo de "aclimatação", resultado de uma dinâmica cultural. No entanto, isso não se deu, e não se dá, e esses ramos do conhecimento adquiriram um caráter de absoluto universal. Não admitem variações ou qualquer tipo de relativismo. Isso se incorporou até no dito popular "tão certo quanto dois mais dois são quatro". Não se discute o fato, mas sua contextualização na forma de uma construção simbólica que é ancorada em todo um passado cultural.

A Matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e as suas características apontam para precisão, rigor, exatidão. Os grandes heróis da Matemática, isto é, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelo avanço e consolidação dessa ciência, são identificados na Antigüidade grega e posteriormente, na Idade Moderna, nos países centrais da Europa, sobretudo Grécia, Itália, Inglaterra, França, Alemanha. Os nomes mais lembrados são Tales, Pitágoras, Euclides, Descartes, Galileo, Newton, Leibniz, Hilbert, Einstein, Hawkings. São idéias originadas por uma elite intelectual dos povos ao Norte do Mediterrâneo.

Portanto, falar dessa Matemática em ambientes culturais diversificados, sobretudo em se tratando de nativos ou afro-americanos ou outros não europeus, de trabalhadores oprimidos e de classes marginalizadas, além de trazer a lembrança do conquistador, do escravista, enfim do dominador, também se refere a uma forma de conhecimento que foi construído por ele, dominador, e da qual ele se serviu, e se serve, para exercer seu domínio. Mas isso também se passa com calças "jeans", que se mescla com as vestes tradicionais, ou com a "Coca-Cola", que aparece como uma opção para o guaraná, ainda preferido por muitos, ou com o rap, que está se popularizando e, junto com o samba, produzindo um novo ritmo. As formas tradicionais permanecem e se modificam pela presença das novas. A religião e a língua do dominador se modificam ao incorporar os mitos, as tradições, as expressões, os jargões, do dominado.

A Matemática européia, com seu caráter de infalibilidade, de rigor, de precisão, firmou sua presença, excluindo outras formas de pensamento, principalmente pelo fato de um instrumento essencial e poderoso no mundo moderno. Na verdade, ser racional é identificado com dominar a Matemática. A Matemática se apresenta como um deus mais sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades e outras tradições culturais.

A historicidade, tanto do indivíduo dominado quanto de sua cultura, é eliminada. Sua realidade é substituída por uma situação que é idealizada para satisfazer os objetivos do dominador. O aluno tem suas raízes culturais, que é parte de sua identidade, eliminadas. Essa eliminação produz o excluído.

Isto é evidenciado, de maneira trágica, na Educação Indígena. O índio passa pelo processo educacional e não é mais índio ... mas tampouco branco. Sem dúvida, a elevada ocorrência de suicídios entre as populações indígenas está associada a isso. Uma situação semelhante se passa com as classes populares, mesmo não sendo índios. Mas principalmente com crianças, adolescentes e mesmo adultos, ao se aproximarem de uma escola. Se entre os indígenas, a conseqüência é o alto índice de suicídio, entre essas crianças, adolescentes, e

mesmo adultos, a conseqüência é uma atitude de descrença e de alienação, que muitas vezes se manifesta no recurso a drogas e à violência.

Essa situação é notada em todas as categorias de saber/fazer próprios da cultura do dominador, com relação a todos os povos que mostram uma identidade cultural.

Naturalmente, há um importante componente político nessas reflexões. Apesar de muitos dizerem que isso é jargão ultrapassado de esquerda, é claro que continuam a existir as classes dominantes e subordinadas, tanto nos países centrais quanto nos periféricos. Faz sentido, portanto, falarmos de uma "matemática dominante", que é um instrumento desenvolvido nos países centrais e muitas vezes utilizado como instrumento de dominação. Essa matemática e os que a dominam, apresentam-se com postura de superioridade, com o poder de deslocar, e mesmo eliminar, a "matemática do dia-a-dia" ou "matemática espontânea" do dominado. O mesmo se dá com outras formas culturais. Particularmente interessantes são os estudos de Basil Bernstein sobre a linguagem. E são muito conhecidas as situações ligadas ao comportamento, à medicina, à arte e à religião. Todas essas manifestações são referidas como cultura popular. Naturalmente, embora esteja viva e sendo praticada, a cultura popular é, muitas vezes, ignorada, rejeitada, reprimida e, certamente, menosprezada. Isto tem como efeito desencorajar e mesmo eliminar o povo como produtor e como entidade cultural.

Muito interessante o projeto *REPOhistory*: *repossessing history,* desenvolvido por um grupo de artistas que produzem arte para o povo, baseada em leituras multiculturais de narrativas perdidas, esquecidas ou eliminadas, com a finalidade de usar a história para comentar sobre temas sociais contemporâneos. Recentemente, ao escolher o tema Sangue, incorporaram os conhecimentos científicos de *AIDS* à cultura popular. Esta é uma excelente ilustração do que é dinâmica cultural (REPOhistory, 2000, pp. 327-332).

Pode-se dar outro importante exemplo de dinâmica cultural na Matemática. Em particular na Geometria e na Aritmética, notam-se violentas contradições. Por exemplo, a geometria do povo, dos balões e dos papagaios, é colorida. A geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor. Muitos leitores a essa altura estarão confusos. Estarão dizendo: mas o que isso tem a ver? Papagaios e balões? Cores? Tem tudo a ver, pois são justamente essas as primeiras e mais notáveis experiências geométricas. E a reaproximação de Arte e Geometria dificilmente será alcançada sem o mediador cor. Na Aritmética, o atributo do número na quantificação é essencial. Duas laranjas e dois cavalos são "dois" distintos. Chegar ao "dois" sem qualificativo, abstrato, assim como à Geometria sem cores, talvez sejam os pontos cruciais na passagem para uma

Matemática teórica. O cuidado com essa passagem e trabalhar adequadamente esse momento talvez sintetizem tudo que há de importante nos programas de Matemática Elementar. O resto daquilo que constitui os programas são técnicas que pouco a poucos podem ir se mostrando interessantes e necessárias.

Não se questiona a conveniência e mesmo a necessidade de ensinar aos dominados a língua, a matemática, a medicina, as leis do dominador, sejam esses índios e brancos, pobres e ricos, crianças e adultos. Chegamos a uma estrutura de sociedade e a conceitos de cultura, de nação e de soberania que impõem essa necessidade. O que se questiona é a agressão à dignidade e à identidade cultural daqueles subordinados a essa estrutura.

A responsabilidade maior dos teóricos da educação é alertar para os danos irreversíveis que se podem causar a uma cultura, a um povo e a um indivíduo se o processo for conduzido levianamente, muitas vezes até com boa intenção, e fazer propostas para minimizar esses danos. Muitos educadores não se dão conta disso.

O que justifica o papel central das idéias matemáticas em todas as civilizações [etnomatemáticas] é o fato de ela fornecer os instrumentos intelectuais para lidar com situações novas e definir estratégias de ação. Portanto a etnomatematica do indígena serve, é eficiente e adequada para as coisas daquele contexto cultural, naquela sociedade. Não há porque substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes, propostas pela sociedade moderna e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim melhor que a outra é, se removida do contexto, uma questão falsa e falsificadora.

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente isso que se faz na pesquisa matemática – e na pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento. O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dão, quando devidamente contextualizadas, muito maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação.

Isto é aprendizagem por excelência, isto é, a capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e muito menos a memorização de algumas explicações e teorias.

A adoção de uma nova postura educacional é, essencialmente, a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino-aprendiza-

gem, que é baseado numa relação obsoleta de causa $\rightarrow$ efeito. Procura-se uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida conduzindo a novas formas de relações interculturais. Essas relações caracterizam a educação de massa e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, dando origem a uma nova organização da sociedade. Fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática Humanística. A Etnomatemática tem essa característica.

6. Como conclusão

Essas reflexões constituem o essencial no esforço para se alcançar a Paz nas suas múltiplas dimensões. A violação dessa Paz está associada à violação da Ética Maior: i) respeito pelo outro, com todas as suas diferenças; ii) solidariedade com o outro na satisfação de suas necessidades materiais e espirituais; iii) cooperação com o outro na preservação dos bens naturais e culturais, para a sobrevivência com dignidade (D'Ambrosio, 2001b, pp. 327-332).

Há uma moralidade associada ao conhecimento e em particular ao conhecimento matemático. Por que insistirmos em Educação e Educação Matemática, e no próprio fazer matemático, se não percebemos como nossa prática pode ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação?

A PAZ TOTAL depende essencialmente de cada indivíduo se conhecer e se integrar na sua sociedade, na humanidade, na natureza e no cosmos. Ao longo da existência de cada um de nós, pode-se aprender matemática, mas não se pode perder o conhecimento de si próprio e criar barreiras entre indivíduos e os outros, entre indivíduos e a sociedade, e gerar hábitos de desconfiança do outro, de descrença na sociedade, de ignorância e desrespeito à humanidade, que é uma só, à natureza, que é comum a todos, e ao universo, no qual tudo e todos se situam.

Cabe ao matemático e ao educador matemático subordinar a sua ciência e a difusão da mesma à Ética Maior. Em outros termos, a busca de uma Ética Matemática. O encontro de uma Ética Matemática é o objetivo maior do Programa Etnomatemática.

Bibliografía

D'Ambrosio, U. (1997a). Diversity, Equity, and Peace: From Dream to Reality, Janet Trentacosta and Margaret J. Kenney, eds.: *Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom. The Gift of Diversity, 1997 Yearbook of the NCTM/National Council of Teachers of Mathematics*, Reston: NCTM.

D'Ambrosio, U. (1997b). *A Era da Consciência*, Editora Fundação, Peirópolis, São Paulo.

D'Ambrosio, U. (1998). Mathematics and peace: Our responsibilities, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik ZDM* 94/6.

D'Ambrosio, U. (1998). Mathematics and peace: On Environmental mathematics education, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik ZDM* 94/6.

D'Ambrosio, U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas: Papirus Editora.

D'Ambrosio, U. (2001a). Paz, Educação Matemática e Etnomatemática, *Teoria e Prática da Educação* (Maringá,PR), vol. 4, n° 8, junho 2001.

D'Ambrosio, U. (2001b). Mathematics and Peace: a reflection on the basis of Western Civilization, *LEONARDO*, vol.34, n° 4.

D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatematica*. Bologna: Pitagora Editrice.

Manifesto2000 (2000). Recuperado de http://www.unesco.org/manifesto2000/

REPOhistory (2000). Circulation. *Art Journal*, vol. 59, n° 4.

Rotblat, J. (1972). *Scientists in the Quest for Peace. A History of the Pugwash Conferences*. Cambridge: The MIT Press.

Sousa Santos, B. (2000). *A crítica da razão indolente. Contra o desperdício da experiência,* v.1, São Paulo: Editora Cortez.